



Mengurangi Getah (*Degumming*) pada Minyak Biji Karet Menggunakan Zeolit Alam

Ilham Muhammad Akbar, Muhamad Aldi Rahmansyah, Adi Ilcham*

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. Padjajaran 104 (Lingkar Utara), Condongcatur Yogyakarta 55283

*E-mail: adi_ilcham@upnyk.ac.id

Abstract

Rubber plants are useful for rubber industry. Generally, rubber companies produce tires from rubber plants. However, rubber seeds of rubber plants can be utilized to produce a kind of oil which is useful especially for paint industry. The oil produced from the seed is known as semi drying oil. A problem related to the use of rubber seed oil is sap that may contained in the oil. In this paper, it will be discussed the study of degumming of rubber seed oil using activated natural zeolite. The variables to be studied includes amount of zeolite to reduce the sap in rubber seed oil. It is also studied the effect of the temperature and immersion time of zeolite during degumming of rubber seed oil. The natural zeolite used in this study were supplied from Klaten, Central Java. Whereas, the rubber oil was obtained by pressing of the rubber seed supplied from Banjar, West Java. The results of experiment show that the activated natural zeolite can remove sap from the rubber seed oil up to 76.75%. The results also show that the soaking temperature influences removing of sap from rubber seed oil.

Keyword: sap, rubber seed, zeolite, oil, degumming

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil karet terbesar di dunia. Dari pohon karet, selain karet dihasilkan juga biji karet (*Hevea brasiliensis*). Pemanfaatan minyak biji karet adalah dapat dibuat biodiesel (Setyawardhani dkk, 2010, Siahaan dan Haryadi, 2011, Ningsih dkk 2013). Dalam minyak tersebut terdapat asam lemak dengan kandungan mayoritas asam oleat dan asam linoleat, sedangkan sisanya berupa asam palmitat, asam stearat, asam arachidat dan asam linolenat (Swern, 1964) Minyak biji karet atau RSO (*rubber seed oil*) dapat digolongkan sebagai *semi drying* oil yang bermanfaat bagi berbagai kebutuhan industri terutama industri cat.

Minyak biji karet dapat diperoleh dari biji karet dengan beberapa cara. Secara garis besar metoda pengambilan minyak biji karet ada 3 (tiga), yaitu: metoda rendering, metoda repressing, dan metoda ekstraksi. Metoda *Rendering* merupakan suatu cara mengeluarkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan menggunakan kalor. Dalam hal ini kalor akan memecahkan dinding sel sehingga minyak atau lemak dapat dikeluarkan. Metoda *Pressing* (Penekanan) merupakan metode pengambilan minyak biji karet dengan penekanan atau pengempaan biji karet agar minyak dapat dikeluarkan. Metoda ekstraksi dilakukan dengan memasukkan biji karet kedalam suatu larutan yang dapat melarutkan minyak biji karet sehingga minyak yang terkandung dalam biji karet akan terpisahkan. Pelarut kemudian diuapkan dan diperoleh minyak biji karet (Ningsih dkk, 2006).

Salah satu kendala dalam pemanfaatan minyak biji karet adalah adanya getah (*gum*) dalam minyak biji karet. Komponen utama getah adalah fosfatida. Hadirnya fosfatida dapat menimbulkan warna dan rasa yang tidak diinginkan (Ristianingsih dkk, 2012). Oleh karena itu getah minyak biji karet harus dihilangkan (*degumming*).

Proses *degumming* dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain *water degumming*, *dry degumming*, *enzymatic degumming*, *membrane degumming*, dan *acid degumming* (Dijkstra dan Opstal 1987, Zufarov et al., 2008). Alternatif lain *degumming* adalah menggunakan zeolit yaitu mineral alumina silika tetrahidrat yang memiliki pori-pori dan struktur kerangka tiga dimensi.

Zeolit alam telah diketahui secara luas oleh para ilmuwan. Di Indonesia zeolit tersebar di berbagai wilayah (Sarno, 1983). Meskipun unsur-unsurnya sama, komposisi zeolit dapat bervariasi tergantung asal atau negara (Subagjo, 1993, Lestari, 2010). Pemakaian zeolit alam sebagai adsorben telah digunakan untuk berbagai proses (Bambang dkk, 1997, Ismaji, 2011). Untuk memperbaiki karakter zeolit alam sehingga dapat digunakan sebagai adsorben, atau aplikasi lainnya, biasanya dilakukan aktivasi dan modifikasi terlebih dahulu (Mockovciakova et al., 2007). Asam atau basa dapat digunakan untuk modifikasi (Srihapsari, 2006; Kurniati dan Susanto, 2015).

Telah dilaporkan zeolit dapat menurunkan kadar getah dalam minyak nyamplung, CPO dan minyak goreng (Selviawati 2003, Puspitahati dkk, 2011, Ristianingsih dkk 2012). Dalam penelitian ini akan dipelajari pengaruh



variasi massa adsorben zeolit pada penghilangan *gum* dari minyak biji karet. Dipelajari juga pengaruh variasi suhu dan waktu rendaman zeolit terhadap *degumming* dari minyak biji karet.

Metode Penelitian

Zeolit alam dalam penelitian ini diperoleh dari penjual zeolit alam di Klaten. Zeolit dihancurkan terlebih dahulu dengan ukuran 30 mesh kemudian dicampur dengan larutan H_2SO_4 0,1 N, lalu diaduk selama 60 menit kemudian dibiarkan selama 1-2 jam. Setelah itu, zeolit dibilas dengan aquades sampai pH mendekati netral dan dipanaskan dalam oven pada suhu $250^\circ C$ selama 3-4 jam.

Minyak biji karet dalam penelitian ini diperoleh dari pengepresan langsung biji karet. Sejumlah biji karet yang diambil dari Desa Pananjung, Banjar, Jawa Barat mula-mula dipres atau ditumbuk. Pengepresan dilakukan menggunakan alat *Press Screw*. Cairan hasil pengepresan kemudian disaring agar ampas ringan yang terkandung pada minyak biji karet dapat hilang. Peyaringan dilakukan dengan kertas saring ukuran 400 mesh dibantu alat vakum filter dan tabung corong untuk mempercepat proses penyaringan.

Tahapan proses *degumming* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. Minyak biji karet yang telah disaring diambil sebanyak 100 mL. Berikutnya, minyak biji karet dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan 1,4% (b/b) H_3PO_4 . Campuran tersebut dipanaskan dengan variasi suhu yang telah ditentukan dan diaduk secara perlahan selama 30 menit. Kemudian campuran didiamkan selama 24 jam dan dilakukan dekantasi (pemisahan campuran cairan dari padatan). Minyak biji karet yang sudah dicampur dengan senyawa H_3PO_4 kemudian ditambah senyawa basa NaOH sebanyak 0,6% (b/b). Kemudian campuran tersebut diaduk perlahan pada suhu $80^\circ C$ selama 20 menit. Proses *degumming* mulai dilakukan dengan menempatkan minyak biji karet bersama zeolit pada gelas beaker dan diaduk hingga zeolit tercampur dengan baik. Tahap berikutnya campuran minyak biji karet dan zeolit dibiarkan, disebut waktu perendaman. Pengujian karakteristik minyak biji karet dilakukan sebelum dan sesudah proses *degumming*.

Hasil dan Pembahasan

Minyak biji karet mempunyai kadar getah yang diidentifikasi sebagai fosfolipid dihitung sebagai kadar P (phosphorus). Berdasarkan hasil pengujian, dalam minyak biji karet mentah atau CRSO (*crude rubber seed oil*) terdapat fosforus (getah) sebesar 32,08 mg/L. Karakterisasi minyak biji karet lebih rinci sebelum dilakukan proses *degumming* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji karakteristik minyak biji karet sebelum *degumming*

Karakteristik	Nilai
Viskositas (Pa.s)	0,01145
Densitas (g/mL)	0,9187
FFA (%b/v)	6,58
Kandungan <i>Gum</i> (mg/L)	32,08
pH	6

Degumming menggunakan zeolit menyebabkan kadar fosforus (getah) dapat diturunkan. Besarnya penurunan getah dalam CRSO bervariasi tergantung suhu dan lamanya perendaman. Di Tabel 2, 3, dan 4 berikut disajikan perubahan jumlah getah setelah *degumming*.

Tabel 2 *Degumming* menggunakan massa zeolit 20 gram

Karakteristik RSO	Suhu $50^\circ C$	Suhu $70^\circ C$	Suhu $90^\circ C$
Densitas (g/mL)	0,8984	0,90096	0,90045
FFA (% b/v)	5,42	3,94	3,89
Kehilangan <i>Gum</i> /hari	5,275	2,965	6,632

Tabel 3 *Degumming* menggunakan massa zeolit 25 gram

Karakteristik RSO	Suhu $50^\circ C$	Suhu $70^\circ C$	Suhu $90^\circ C$
Densitas (g/mL)	0,90098	0,90003	0,90104
FFA (% b/v)	5,57	5,61	5,73
Kehilangan <i>Gum</i> /hari	4,524	2,968	4,774

Tabel 4 *Degumming* menggunakan massa zeolit 50 gram

Karakteristik RSO	Suhu 50 °C	Suhu 70 °C	Suhu 90 °C
Densitas (g/mL)	0,90204	0,901	0,90014
FFA (% b/v)	5,73	5,63	5,58
Kehilangan Gum/hari	4,103	1,878	2,178

Sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 1-4, hasil karakterisasi kadar FFA pada minyak biji karet setelah diproses berubah dari awalnya 6,58% b/v. *Degumming* dengan berbagai jumlah massa zeolit dapat menurunkan kadar FFA menjadi 5,73 % b/v sampai 3,89 % b/v. Penurunan terbesar terjadi ketika digunakan massa zeolit 20 gram pada suhu 90 °C. Namun demikian penurunan kadar FFA Tidak terlalu signifikan baik terhadap massa zeolit ataupun terhadap suhu proses. Hal yang sama terjadi pada densitas, tidak ada perubahan signifikan dengan bertambahnya massa adsorben.

Pada Tabel 1-4 tampak perubahan kadar getah setelah dikenakan zeolit tidak beraturan. Bila dicermati adsorpsi *gum* berjalan lebih baik pada suhu yang rendah. Pada suhu yang tinggi *gum* menjadi lebih sulit teradsorpsi. Molekul-molekul *gum* pada suhu tinggi memiliki energi tolak yang lebih besar dibanding energi tarik gum-zeolit.

Kesimpulan

Setelah dilakukan *degumming* dengan variasi massa adsorben zeolit, kadar gum berubah secara signifikan. Penurunan kadar gum paling banyak terjadi pada penggunaan zeolit 20 gram. Selain itu diketahui pula bahwa *degumming* akan berjalan lebih efektif pada suhu yang lebih rendah.

Daftar Pustaka

- Bambang P, dkk. Pemanfaatan zeolit alam indonesia sebagai adsorben limbah cair dan media fluiditas dalam kolom fluidisasi. Jurnal MIPA. Malang: Universitas Brawijaya, 1997.
- Dijkstra, A.J. and Opstal, M.V. Process for producing degummed vegetable oils and gums of high phospholipidic acid content. U.S. Patent 4.698.185, 1987.
- Ismadji, Suryadi. dkk. Pemanfaatan zeolit alam sebagai katalis murah dalam proses pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit. Surabaya: Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala, 2011.
- Kurniati, Yeni dan W.H. Susanto. Pengaruh basa naoh dan kandungan alb cpo terhadap kualitas minyak kelapa sawit pasca netralisasi. Malang: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, 2015.
- Lestari, Dewi Yuanita. Kajian modifikasi dan karakteristik zeolit alam dari berbagai negara. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia UNY, 2010.
- Mockovciakova A, M Matik, Z Orol'nova, P Hudec., and E Kmecova. Structural characteristics of modified natural zeolite. J. Porous Mater, 2007.
- Ningsih, Cendana dan Sri Wahyuni. Ekstraksi minyak biji karet. Surakarta: Studi Diploma III, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surakarta, 2006.
- Ningsih, Yulia., Astri L.S., Tini Nuriyah. Pemanfaatan biodiesel dari biji karet sebagai energi terbarukan ramah lingkungan. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2013.
- Puspitahati., Edward Shaleh., Eko Sutrisno. dkk. Pemisahan getah (gum) pada minyak nyamplung (crude *Calophyllum* oil) menggunakan zeolit dan karbon aktif menjadi rco (refine *Calophyllum* oil). Sriwijaya: Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, 2011.
- Ristianingsih, Yulia. dkk. Studi proses *degumming* cpo dengan asam fosfat dan pengaruhnya terhadap karakteristik minyak sawit. Yogyakarta: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, 2012.
- Sarno. Endapan zeolit, penggunaan dan sebarannya di Indonesia. Bandung: Direktorat Sumberdaya Mineral Departemen Pertambangan dan Energi. 1983.
- Selfiawati, Evi. Kajian proses *degumming* dan netralisasi pada pemurnian minyak goreng bekas. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, 2003.
- Setyawardhani DA, dkk. Pembuatan biodiesel dari asam lemak jenuh minyak biji karet. Surakarta: Jurusan Teknik Kimia, Universitas Negeri Surakarta, 2010.
- Siahaan S, Setyaningsih D, & Hariyadi. Potensi pemanfaatan biji karet (*hevea brasiliensis* muell, arg) sebagai sumber energi alternatif bikerosin. Jurnal Teknologi Industri Pertanian 2011; 19 (3): 145-151.
- Sriharsari. Penggunaan zeolit alam yang telah diaktivasi dengan larutan HCl untuk menyerap logam-logam penyebab kesadahan air. Universitas Negeri Semarang, 2006.
- Subagjo. Zeolit: struktur dan sifat-sifat. Warta Insinyur Kimia. 1993;3(7).
- Swern, D. Bailey's industrial oil and fat products 3rd ed. New York: Interscience Publishers. 1964.
- Zufarov O, Sekretar S and Schmidt S. *Degumming* of rapeseed and sunflower oil. Acta Chimica Slovaca. Slovak University of Technology 2008; 1: 321-328.

Lembar Tanya Jawab

Moderator : Bambang Hari Prabowo (Universitas Jenderal Achmad Yani)
Notulen : Indriana Lestari (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Bambang Hari Prabowo (Universitas Jenderal Achmad Yani)
Pertanyaan : Apakah peneliti pernah mencoba untuk melakukan *degumming* pada suhu ruang sebagai pembanding dan apakah pada aktivasi zeolit dilakukan pemanasan atau perendaman terlebih dahulu?
Jawaban : Peneliti belum pernah melakukan *degumming* pada suhu ruang, namun akan menjadi catatan pada penelitian selanjutnya. Aktivasi zeolit diawali dengan merendam zeolit selama 1 jam terlebih dahulu, kemudian dipanaskan.
2. Penanya : Hotden Manurung (Universitas Gadjah Mada)
Pertanyaan : Berapakah besar suhu dan waktu yang dibutuhkan untuk mengaktivasi zeolit, serta alat apa yang digunakan untuk proses aktivasi tersebut? Apakah dilakukan analisis karakteristik awal dan akhir (hasil) setelah *degumming* dan penambahan zeolit?
Jawaban : Aktivasi zeolit dilakukan dengan menggunakan *furnace*. Zeolit dipanaskan pada suhu 250 °C selama 4 jam. Peneliti telah melakukan analisis karakteristik minyak biji karet, baik sebelum *degumming* (CSRO, minyak mentah hasil *press-an*), maupun sesudah penambahan zeolit (SRO). Karakterisasi meliputi viskositas, densitas, FFA dan kandungan gum. Ada beberapa perlakuan yang berbeda pada saat proses *degumming* yakni, penggunaan zeolit 20 g dilakukan perendaman selama 4 hari; penggunaan zeolit 25 g dilakukan perendaman selama 5 hari; dan penggunaan zeolit 50 g dilakukan perendaman selama 6 hari. Hal ini dikarenakan keterbatasan minyak biji karet. Tetapi meskipun waktu perendamannya berbeda, data pengukuran *gum* disajikan dalam satuan kehilangan gum per hari.
3. Penanya : Pasca Giffari Jusuf (Universitas Gadjah Mada)
Pertanyaan : Bagaimanakah mekanisme proses *degumming* pada penelitian ini?
Jawaban : Inti dari proses *degumming* adalah penambahan asam fosfat (H_3PO_4) ke dalam minyak biji karet mentah (CSRO). Asam fosfat akan mengikat fosfolipid (*non hydratable*) sehingga mudah dipisahkan dari minyak. Fosfolipid adalah salah satu senyawa penyusun gum. Penelitian mengenai proses *degumming* dengan menggunakan H_3PO_4 sudah banyak dilakukan, namun pada penelitian ini ada proses lanjutan yakni penambahan zeolit dengan berbagai variasi massa, selain itu kadar H_3PO_4 yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada kondisi optimum proses *degumming* dari hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan.
4. Penanya : Aspiyanto (LIPI Kimia, Serpong)
Pertanyaan : Berdasarkan pada gambar produk yang dipresentasikan oleh penyaji, apakah produk yang didapat sudah maksimal?
Jawaban : Iya, gambar tersebut juga menyajikan hasil yang paling optimum. Sebelum *degumming*, minyak berwarna coklat keruh, dan setelah *degumming* minyak berwarna kuning cerah dan bening. Ada ketidakkonsistenan dari hasil penelitian, terdapat data dengan suhu yang semakin tinggi, namun dengan massa zeolit yang rendah, memberikan hasil yang tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya. Hal tersebut diduga ada pengaruh kontaminasi luar dan kontak dengan udara selama proses perendaman, sehingga disarankan pada penelitian selanjutnya faktor penyimpanan perlu diperdiperhatikan, agar terisolasi dari lingkungan luar.
5. Penanya : Bambang Hari Prabowo (Universitas Jenderal Achmad Yani)
Pertanyaan : Adakah penimbangan massa zeolit sebelum dan sesudah digunakan untuk menyerap *gum*, hal ini bertujuan untuk mengetahui jumlah *gum* yang terjebak?
Jawaban : Tidak dilakukan penimbangan terhadap zeolit, namun berdasarkan hasil pengamatan, terjadi penurunan volume minyak setelah adsorpsi dengan zeolit.